
[1895]
2095
LA CULTURE
PAYANTE.

PRINCIPES

DE LA

CULTURE PAYANTE

COMMENT OBTENIR DE GROSSES RÉCOLTES
AVEC LE MOINS D'ARGENT POSSIBLE?

Traduit de l'anglais, à l'usage des cultivateurs de la Province de Québec,

par EMILE CASTEL,
Secrétaire de la Société d'Industrie laitière, P. Q.

Publié par
The German Kali Works,
93 Nassau Street,
New-York.

AVIS

"**The German Kali Works,**" 93 *Nassau Street, New-York city,* enverront gratis à quiconque leur en fera la demande les brochures suivantes :

PRINCIPES DE LA CULTURE PAYANTE,

FARMERS' GUIDE,

POTASH IN AGRICULTURE,

STASSFURT INDUSTRY.

(*Ces trois derniers en anglais.*)

PRÉFACE

Les importantes expériences pratiques, dont il est question dans cette brochure, sont à étudier et à noter avec soin. Le moyen pour les cultivateurs de profiter des résultats, obtenus dans les champs d'expérience, est de les mettre en pratique sur leurs propres fermes.

C'est pourquoi cette brochure s'appuiera sur les derniers résultats pratiques des recherches de la science agricole, pour apprendre au cultivateur à traiter chaque plante et chaque sol suivant ses besoins et à faire un emploi raisonné du fumier ou des engrais, à l'effet d'obtenir les meilleures récoltes en quantité et en qualité.



TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE.

Pages 7 à 23.

DEUXIÈME PARTIE.

Pages 24 à 38.

TROISIÈME PARTIE.

Pages 39 à 53.

INTRODUCTION.

Le contenu de cette brochure (illustrée) est groupé en trois parties, comme suit :

Première partie.—Une traduction libre du célèbre rapport du Professeur Paul Wagner sur " l'emploi raisonné des engrais ", (Die rationnelle Duengung). Comme ce rapport a été publié dans une langue étrangère et ne serait pas à la portée de tous, nous croyons qu'un abrégé en français en sera d'une immense valeur pratique pour la masse des cultivateurs canadiens. Le Professeur Wagner est directeur de la station expérimentale de Darmstadt, Allemagne : ses expériences officielles sur la nutrition des plantes et l'emploi des engrais artificiels lui ont acquis une réputation universelle et ont fait de lui une autorité agricole. Ayant prouvé que les plantes légumineuses, telles que le trèfle, les pois et les fèves, ont la propriété d'assimiler de grandes quantités d'azote de l'air, **pourvu que le sol contienne suffisamment de potasse, d'acide phosphorique (et de chaux)**, et que cet élément fertilisant peut servir à son tour pour engraisser les récoltes suivantes, ses expériences ont une importance très grande, en ce que pour les cultivateurs, qui précédemment achetaient et employaient l'azote à grands frais, elles impliquent une économie de millions de dollars.

Deuxième partie.—L'exposé de la meilleure manière de reconnaître ce qu'exige n'importe quel champ pour n'importe quelle récolte. Elle consiste *à poser la question* au sol lui-même par l'application de différents engrais et à recevoir sa réponse par la récolte obtenue. Pour déterminer les besoins des différents "*jardinages*," la société d'horticulture de l'Etat de la Caroline du Nord a entrepris, à Southern Pines, dans le même Etat, une série considérable de minutieuses expériences avec les engrais. La ferme est située dans la région du Pin à longues feuilles de la Caroline du Nord. Cette entreprise est l'œuvre de la Société d'horticulture de la Caroline du Nord,

en co-opération avec la station expérimentale de l'Etat, à Raleigh. Les expériences sont dirigées par des hommes du métier ; leurs résultats ne peuvent manquer d'être d'une utilité pratique pour les cultivateurs de fruits et de légumes, non-seulement dans les Etats du sud, mais encore par tout le continent.

Troisième partie – Les résultats de l'emploi des engrais potassiques, obtenus dans les stations expérimentales des différents Etats de l'Union, et démontrant un besoin absolu de potasse dans la plupart des sols ;—ces essais de culture ne laisseront pas que de surprendre par leurs résultats la généralité des cultivateurs. Et pourtant ces expériences ont été faites dans différents sols, sur différentes récoltes ; les directeurs des stations expérimentales n'avaient aucune théorie préconçue à soutenir ; leur seul objet était d'en arriver à la connaissance exacte des besoins des différents sols et des différentes récoltes.

Les illustrations que nous publions dans cette brochure sont dignes de foi, car elles ne sont que la reproduction photographique d'expériences scientifiques réelles. Les résultats des différentes expériences sont photographiés à maintes reprises, et ce sont des copies fidèles de ces photographies que nos lecteurs trouveront dans ces pages.



PRINCIPES DE LA CULTURE PAYANTE.

PREMIÈRE PARTIE.

Emploi raisonné des engrais.

C'est un fait reconnu que l'application d'engrais azotés, tels que le nitrate de soude, le sulfate d'ammoniaque et la graine de coton moulue, active la croissance et augmente le rendement de *quelques plantes* Nous disons *quelques plantes*, car il y a des exceptions.

1°.—**Quelles plantes doit-on ou ne doit-on pas engraisser avec de l'azote ?** Pour voir que *toutes les récoltes* ne profitent pas également des engrais riches en azote, il suffit d'un coup d'œil jeté sur les plantes en pots, de la gravure qui suit :



Fig. I.—Effets de l'azote sur le blé et sur l'orge. (1)

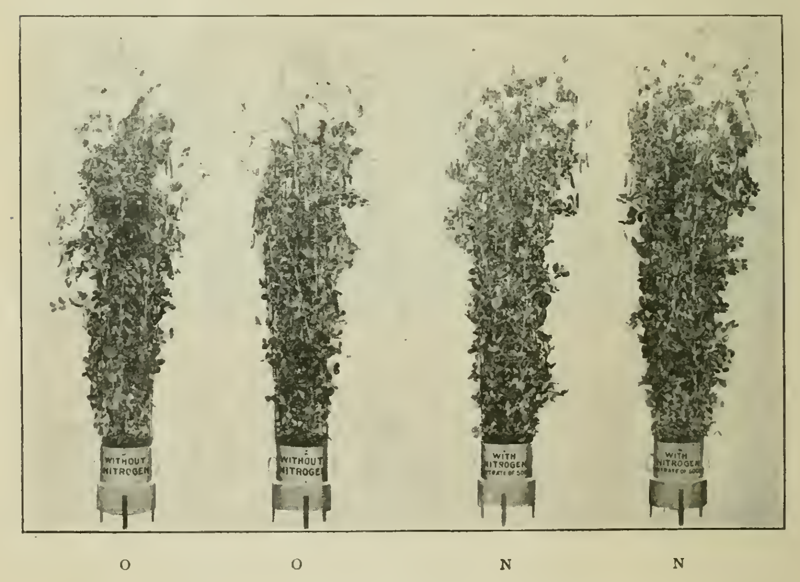
Dans les quatre vases à gauche, il y a du blé ; dans les quatre à droite, de l'orge. Tous les pots furent remplis de terre ordinaire pauvre en azote. La terre de ceux marqués O fut engraissée au printemps avec de la potasse et de l'acide phosphorique seulement. La

(1) Les gravures qui servent à l'illustration de cette brochure sont celles qui ont servi pour l'édition anglaise. Les initiales, par lesquelles sont désignés les différents engrais, sont celles de leurs noms anglais. En voici un tableau avec leur signification en français auquel nos lecteurs pourront référer en cas de besoin : O, *sans engrais*—(ou quelquefois sans azote).—K, *Potasse* ;—P, *Acide phosphorique* ;—N, *Azote* ;—L, *Chaux* ;—G.M, *Engrais verts*.

terre de ceux marqués N le fut avec de la potasse, de l'acide phosphorique et, *en plus*, de l'azote, sous forme de nitrate de soude. Notez la remarquable différence dans la croissance des plantes. Le blé et l'orge des pots marqués O ont poussé faiblement, mais dans ceux où, à la potasse et à l'acide phosphorique, on avait *ajouté de l'azote*, le blé et l'orge ont poussé très vigoureusement. Le rendement en grain dans les pots marqués N (c'est-à-dire engraissés avec de l'azote) a été augmenté de 300 pour 100, ainsi qu'on l'a constaté en pesant la récolte.

Il n'y a qu'une seule conclusion à tirer de cette expérience, savoir : **qu'il est impossible d'avoir de bonnes récoltes de blé et d'orge dans des sols qui manquent d'azote.**

Etudions maintenant l'expérience représentée dans la gravure suivante :



O O N N

Fig. 2.—Effets de l'azote sur les pois.

Nous avons des pois dans ces quatre pots : ils ont tous été remplis avec la même terre que ceux de l'expérience précédente. Le

traitement fut le même, c'est-à-dire que les pots marqués O ne reçurent que de la potasse et de l'acide phosphorique, tandis que ceux marqués N eurent en plus de l'azote.

Voyez le résultat. C'est juste le contraire de celui obtenu avec le blé et l'orge. Dans les pots marqués O, les pois ont poussé avec tout autant de vigueur que dans les pots marqués N. (Fig. 2.)

La gravure ci-après est une seconde illustration du même principe.



Fig. 3.—Effets de l'azote sur la vesce (lentille noire).

Ici, dans les 4 pots, nous avons de la *vesce*. Le sol et le traitement sont les mêmes que pour les expériences précédentes. Le résultat est à peu près le même que celui obtenu avec les pois. Dans les pots marqués O, la vesce a poussé avec tout autant de vigueur que dans les pots marqués N. En d'autres termes, l'azote ajouté n'a produit aucune augmentation de rendement qui vaille d'être comptée. Aussi, n'y a-t-il pas lieu de s'étonner que tout cultivateur demande : D'où ces pois et cette vesce tirent-ils donc *leur* azote ?

A cette question, il n'y a qu'une seule réponse correcte, que voici : **les pois et la vesce (qui sont ce qu'on appelle des plantes légumineuses) ont la propriété de tirer de l'air gratis leur provision d'azote.**

Une fois admis, et cela a été prouvé clair comme le jour, ce prin-

cipe est pour tous les cultivateurs sans exception d'une importance pratique, qui ne saurait être surfaite. Ces expériences avec les pois et la vesce, que nous venons de relater, ont été confirmées mainte et mainte fois dans les champs d'expériences de nos stations agronomiques et par des cultivateurs sur leurs terres.

La découverte du fait que les pois, la vesce et autres plantes du même genre tirent leur azote de l'air, nous mène à diviser nos végétaux agricoles en deux grandes classes :

(a) Les plantes qui tirent leur azote du sol.

(b) Les plantes qui tirent leur azote de l'air aussi bien que du sol.

Parmi les plantes qui appartiennent à la première classe, nous pouvons nommer le blé, le seigle, l'avoine, l'orge, le lin, etc., les patates, les betteraves, les carottes, les navets, etc., le tabac, le sarrasin, la moutarde, les choux et les différentes variétés de vignes, etc. Aussi appelle-t-on toutes ces plantes "**épuisantes**," *ou consommatrices d'azote*, car elles tirent de grandes quantités d'azote du sol, et laissent la terre pauvre et fatiguée après une série de récoltes répétées. D'où il suit, que ces plantes sont exposées à mourir de faim, si le sol ne contient pas suffisamment d'azote ; d'où encore, une croissance imparfaite, de faibles rendements et de maigres profits pour le cultivateur.

Parmi les plantes de la seconde classe, c'est-à-dire celles qui tirent leur azote de l'air, nous nommerons les pois, les fèves, les vesces, les lentilles, (le lupin), la serradelle, le sainfoin, la luzerne et les trèfles des différentes sortes, tels que le trèfle rouge, le trèfle incarnat. le trèfle blanc, etc. N'oublions pas que le succès de ces plantes ne dépend pas du stock d'azote existant dans le sol. Elles tirent leur azote de l'air gratis. En réalité, les pois, les fèves, le trèfle, et autres plantes du même genre augmentent réellement le stock d'azote du sol et ces récoltes laissent la terre en meilleure condition qu'avant. Ainsi leurs racines et leurs feuilles ajoutent des éléments fertilisants, tandis que la portion, qui en est donnée au bétail, revient à la terre sous forme de fumier d'étable. De là vient qu'on appelle ces plantes "**améliorantes**" (*ou productrices d'azote*)

Comme nous l'avons vu dans les expériences ci-dessus avec les

pois et la vesce, l'addition d'azote au sol n'a produit aucun effet appréciable ni sur leur croissance ni sur leur rendement. Il s'en suit donc, comme la nuit suit le jour, que les plantes qui tirent leur azote de l'air n'ont pas besoin d'être engraissées artificiellement avec de l'azote. Aussi, est-ce d'ordinaire un gaspillage d'argent que d'engraisser des pois, des fèves et autres récoltes semblables avec du nitrate de soude et autres engrais azotés. D'autre part, le blé, l'avoine, l'orge et autres plantes "**épuisantes**," demandent de fortes proportions d'azote dans le sol pour atteindre leur plein développement et donner de bons rendements.

Or, tout cultivateur le sait, l'azote est l'ingrédient le plus coûteux de tout engrais. Une livre d'azote coûte généralement de 3 à 4 fois le prix d'une livre d'acide phosphorique ou d'une livre de potasse. Mais nous allons vous montrer qu'il est possible pour tout cultivateur d'obtenir, à très peu de frais, un bon approvisionnement d'azote, cet élément fertilisant, à la fois si précieux et si coûteux.

Voyons comment cela peut se faire. En premier lieu, tout cultivateur devrait cultiver des plantes "**améliorantes**," telles que trèfle, pois, etc. L'azote ainsi obtenu de l'air ne coûte rien. Aussi "*en enterrant ces récoltes à la charrue*," le cultivateur fournit de l'azote à sa terre au meilleur marché possible. Il fait mieux encore, car la matière organique des plantes ajoute de l'humus au sol et améliore sa condition mécanique. Tel est le principe des **engrais verts**, (c'est ainsi qu'on les nomme) appliqués à l'agriculture.

Emploi des engrais verts.

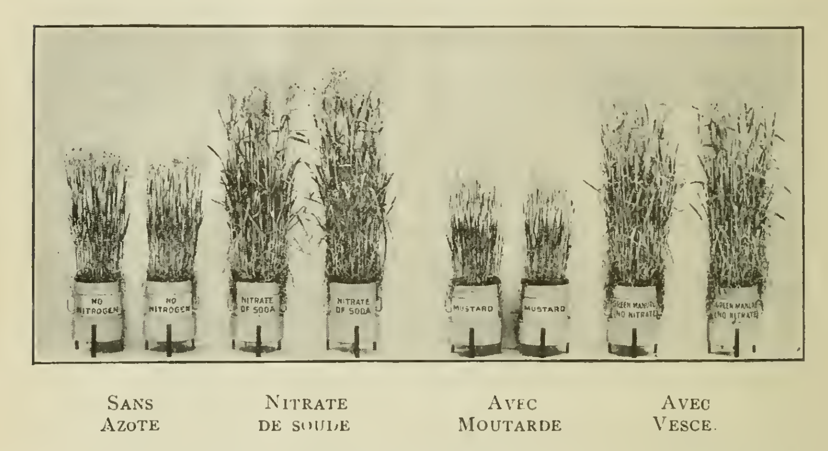
La méthode la plus ordinaire de se procurer des engrais verts. c'est-à-dire d'enrichir sa terre d'azote, consiste à semer avec une récolte de grain, du trèfle ou toute autre plante légumineuse. Après la récolte du grain, on enterre à la charrue, à la fin de la saison, la récolte de légumineuses, qui a tiré de l'air une provision d'azote. Le résultat de cette opération se fera sentir dans la croissance et le rendement des récoltes suivantes. Si, pour une raison ou pour une autre, cette récolte de légumineuses vient à manquer, on ensemence à nouveau, dans les pays où le climat le permet, avec des pois ou

autres plantes qui mûrissent à l'automne, ou bien on choisit une récolte qui passe l'hiver, comme par exemple, le trèfle incarnat

Les illustrations ci-après montrent les merveilleux effets des engrais verts sur les récoltes qui les suivent.

En premier lieu, comparons les résultats des engrais verts avec ceux de l'azote, appliqué directement sous forme de nitrate de soude.

C'est ce que montre la gravure suivante :



Sans Azote — Nitrate de soude — Avec Moutarde — Avec Vesce.

Fig. 4.—Effets comparés du nitrate de soude et des engrais verts sur l'avoine.

La plante cultivée dans les pots est l'avoine.

Dans les pots qui n'ont pas reçu d'azote, l'avoine est chétive, vous le voyez. Dans les deux pots qui suivent, le sol a reçu 10 grammes (1/3 d'once environ) de nitrate de soude, et vous voyez comme l'avoine est vigoureuse. Le rendement a été augmenté de 70. pour les pots sans engrais, à 300 pour les pots qui ont reçu de l'azote.

Le sol des pots marqués " Moutarde " a reçu des engrais verts, ainsi qu'il suit : on y sema d'abord en août de la moutarde blanche, qu'on coupa et qu'on enfouit dans la terre à la fin de l'automne. Au printemps suivant, on sema l'avoine. Ce genre d'engrais vert n'a

produit aucune augmentation de rendement ; il y a eu plutôt une légère diminution. Pourquoi ? Parce que la moutarde blanche consomme l'azote qui se trouve déjà dans le sol. Cette plante n'absorbe pas l'azote de l'air. Quand on enfouit la moutarde dans le sol, son azote, prenant une forme moins soluble, n'est plus aussi facilement assimilable pour l'avoine, de sorte que le rendement en est plus faible que là où elle n'avait pas reçu d'engrais vert. (Le sarrasin enfoui aurait, comme on le verra plus loin, produit le même effet.)

Combien est différente l'action de la vesce comme engrais vert ! c'est ce que nous voyons dans les deux derniers pots. Ici la vesce, après avoir absorbé l'azote de l'air, l'a transformé en azote organique (immédiatement utilisable) emmagasiné dans ses tiges, ses feuilles et ses racines. Cette matière organique azotée, en se décomposant dans le sol, y produit des nitrates en quantité suffisante pour nourrir les plantes. Résultat, l'avoine cultivée dans ces pots pousse à peu près aussi vigoureusement que celle engraissée avec le nitrate de soude.

Les effets des engrais verts apparaissent encore dans la gravure ci-après.



Sans Azote — Avec lupins — Avec Sarrasin. — Avec Pois.

Fig. 5.— Effets de différents engrais verts sur l'avoine.

Nous voyons ici l'action comme engrais verts des lupins et des pois. Il suffit de signaler la croissance vigoureuse et la forte augmen-

tation de récolte dans ces pots. Le contraste avec les plantes des pots, qui n'ont reçu aucun azote, est très frappant. Remarquez également que le sarrasin comme engrais vert n'a produit aucune augmentation. Pourquoi? Parce que cette plante tire son azote non pas de l'air, mais bien du sol.

L'importante conclusion à tirer de toutes ces expériences peut-être formulée comme suit : **Les seules plantes propres à faire des engrais verts sont celles qui ont le pouvoir ou la propriété d'assimiler l'azote de l'air.**

Ces plantes sont toutes les variétés de trèfle, de vesces, (lentilles) de pois, la serradelle, les fèves, etc. Les autres récoltes, comme le blé, le seigle, l'avoine, l'orge, le sarrasin, la moutarde, etc., consomment toutes l'azote du sol et sont impropres à produire des engrais verts azotés. Ces dernières ne viennent bien que dans un sol suffisamment enrichi d'azote.

Comme nous l'avons vu, le sarrasin et la moutarde ne conviennent pas comme engrais verts. Mais il a été quelquefois recommandé, et plusieurs cultivateurs ont suivi ce conseil, de les semer en culture dérobée, à l'arrière-saison, de les engraisser fortement avec des engrais azotés et puis de les enterrer à la charrue au printemps suivant. De nombreuses expériences, d'accord avec la pratique des cultivateurs les plus soigneux, ont prouvé que la recommandation n'était ni sage ni économique. En voici la raison : l'azote, appliqué à l'état de nitrate de soude, qui est sa forme usuelle la plus soluble, se transforme en un composé organique moins soluble, qui n'est pas aussi facilement assimilable pour la récolte qu'il s'agissait d'engraisser.

L'illustration suivante va nous montrer une autre sorte d'expérience.

Nous voyons ici les effets obtenus sur l'avoine en augmentant la dose de nitrate de soude dans les pots. Les doses appliquées sont de ½ gramme, 1 gramme, 1½ gramme et 2 grammes. (Une once avoirdupois équivaut à environ 28 grammes). Dans chaque cas, l'avoine pousse en proportion de la quantité d'azote reçue. En examinant la gravure, vous remarquerez que le rang de pots à droite montre l'avoine mieux poussée que celui de gauche. Cela tient à ce que ces pots ont reçu une application directe de nitrate de soude au printemps, tandis que ceux de gauche n'en ont eu qu'une indirecte à l'automne ; le

nitrate avait été appliqué à la moutarde cultivée dans les pots ; celle-ci fut enfouie dans la terre au printemps suivant. L'expérience prouve que l'application directe du nitrate de soude, au printemps, donne de



0 ½ 1 1½ 2 0 ½ 1 1½ 2

Fig. 6.—Effets de différentes proportions d'azote.

meilleurs résultats que l'application indirecte de cette substance, à l'automne.

L'azote assure-t-il toujours un surplus de récolte payant ?

Un seul mot suffit pour répondre à cette question : Non. Et par là, il faut entendre que les engrais azotés ne produisent pas, en toutes circonstances et sous toutes les conditions, leurs meilleurs effets. Les bénéfices à attendre de l'emploi des engrais azotés sur la ferme sont subordonnés à la suffisance de l'approvisionnement (1) d'eau, (2) de potasse, (3) d'acide phosphorique.

L'approvisionnement d'eau pour les récoltes est nécessairement plus ou moins incertain, car le cultivateur ne peut faire pleuvoir à demande. Mais en ce qui concerne l'approvisionnement de potasse et d'acide phosphorique à fournir aux récoltes, c'est bien différent. Ces deux ingrédients sont abondants et bon marché. Tout cultivateur peut aisément se les procurer. Mieux que cela, **la potasse et l'acide phosphorique sont des éléments absolument nécessaires à la vie des plantes.**

Engraisser avec de l'azote seul, c'est *ne considérer qu'un côté de la question*, cela ne paie pas. En outre, c'est une erreur, car c'est un gaspillage d'argent. Par exemple, si vous donnez à du grain, à des patates ou à du tabac, une fumure d'azote seul, l'argent dépensé pour cet engrais coûteux sera en grande partie gaspillé, *à moins* qu'il n'y ait déjà dans le sol assez de potasse et d'acide phosphorique.

Un cultivateur ne devrait jamais perdre de vue que les plantes légumineuses n'emmagasinent plus autant d'azote de l'air, lorsqu'elles *souffrent* du manque de potasse, ou d'acide phosphorique. Quand on cultive les pois, le trèfle, les vesces, et autres légumineuses comme engrais verts, il faut avoir soin de leur fournir de la potasse, de l'acide phosphorique, selon le besoin de la terre, pour qu'ils atteignent toute leur croissance et leur plein développement. Ceci nous amène à la question des engrais phospho-potassiques.

Emploi des engrais phospho-potassiques.

L'illustration suivante nous en montre un exemple intéressant. Là nous avons deux séries d'expériences, la première avec des pois, la seconde avec de l'avoine. Dans les deux expériences, le sol, l'espèce et la qualité d'engrais employés et tout ce qui s'en suit, tout est pareil. Ainsi les pots marqués O n'ont reçu aucun engrais. Ceux marqués K P ont été engraissés avec de la potasse et de l'acide phosphorique. Ceux marqués K P N reçurent comme engrais les trois éléments fertilisants, savoir : potasse, acide phosphorique et azote (évidemment la chaux y était en quantité suffisante).

Etudions l'effet de ces différentes fumures. Au premier coup-d'œil, le contraste est frappant. L'avoine dans les pots sans engrais a l'air chétive. Celle des deux pots suivants K P (engrais phospho-potassiques) ne vaut guère mieux. Remarquez maintenant la belle venue de l'avoine dans les pots marqués K P N (engrais complet). Cela montre bien clairement que les *engrais phospho-potassiques ne produisent de bons résultats, sur l'avoine, que combinés avec l'azote.*

Voyons maintenant l'effet des mêmes engrais sur les pois. Ici nous ne constatons pour ainsi dire aucune différence entre les pois des pots engraissés avec azote et de ceux engraissés sans azote. Dans les deux cas, ils ont poussé à peu près de même. Cela encore montre

bien clairement que *les engrais phospho-potassiques suffisent à produire sur les pois, de bons résultats, sans aucune addition d'azote.*



Fig. 7.— Effets de la potasse, de l'acide phosphorique et de l'azote sur les pois et sur l'avoine.

Les résultats auraient été les mêmes, si l'expérience eût été faite avec du trèfle de n'importe quelle variété, les vesces, le lupin, le

soja, etc. De là nous pouvons donc tirer les deux conclusions qui suivent :

1. *Pour que les plantes légumineuses soient capables de tirer gratis de l'air leur pleine provision d'azote et d'atteindre ainsi tout leur développement, il faut que le sol contienne suffisamment de potasse, d'acide phosphorique* (*et de chaux*). (1)

2. *Pour que les grains et les fruits de toute sorte puissent utiliser l'azote du sol, il est nécessaire qu'il y ait aussi dans le sol une quantité suffisante de potasse, d'acide phosphorique* (*et de chaux*).

La gravure qui précède peut servir aussi à démontrer les effets des engrais phospho-potassiques sur les prairies.

La végétation naturelle d'une prairie consiste en une variété d'herbes entremêlées de différents trèfles. Si l'on engraisse une prairie avec de la potasse, de l'acide phosphorique et de la chaux, on en voit généralement les effets, dès la première année qui suit l'application, par l'apparence et la végétation plus vigoureuse des trèfles, vesces et autres plantes légumineuses.

Les herbes de ces prairies feront aussi ressortir les bienfaisants effets de ce traitement. La première et la seconde année, elles pourront sembler ne pas faire mieux qu'avant : et cela, parce qu'elles n'étaient pas suffisamment fournies d'azote. Mais dans la troisième et la quatrième années, les herbes commenceront à profiter et à pousser vigoureusement, à mesure qu'elles utiliseront l'azote fourni au sol par les feuilles, les tiges et les racines des légumineuses.

Tout cultivateur devrait employer les engrais phospho-potassiques sur ses prairies pauvres. On peut transformer une "*prairie d'herbe*"

(1) L'édition anglaise de cette brochure mentionnait une fois seulement, entre parenthèses, (la chaux) comme un des éléments nécessaires à l'alimentation des plantes, et, suivant en cela une pratique assez générale parmi les auteurs, ne s'occupait plus ailleurs (et notamment ici) que des trois éléments—potasse, acide phosphorique et azote,—qui sont bien, il est vrai, dans le plus grand nombre des cas, les seules matières dont la restitution directe au sol importe pour le cultivateur ; mais il existe des terres (et une grande partie de celles de la province de Québec sont dans ce cas-là) où la chaux est assez rare pour que la restitution au sol en soit devenue nécessaire. C'est pourquoi, sur la demande de M. Ed. A. Barnard, l'éminent directeur du *Journal d'Agriculture* officiel de la Province de Québec, cette édition française, spécialement publiée pour les cultivateurs de cette province, mentionne partout la chaux comme un des éléments indispensables à l'alimentation des plantes. (Note du traducteur.)

qui ne rapporte rien, en une "*prairie de trèfle*" de grande valeu Par de fortes applications répétées de potasse, d'acide phosphorique et de chaux au besoin, on peut entièrement renouveler l'apparence même d'une prairie négligée, qui ne produit plus rien que des herbes sures, par le vigoureux développement et la prédominance des trèfles et autres légumineuses qui en seront le résultat. *En résumé, il est nécessaire de fournir libéralement le sol de potasse, d'acide phosphorique (et de chaux), afin de retirer le plein effet, sur la végétation, de l'azote existant dans le sol, ou qu'on lui fournirait à grands frais sous forme soit d'engrais chimiques, soit d'engrais verts, et de s'assurer ainsi un maximum de récolte.*

Emploi de la potasse sur la ferme.

Les résultats d'un grand nombre d'expériences ont révélé de grandes différences dans les besoins des différents sols On peut se demander : *Quelles sont les espèces de terre qui ont besoin de potasse comme engrais ?* Que chaque cultivateur pose la question à sa terre elle-même et cherche sa réponse dans la récolte obtenue. Règle générale : les terres de savane, les terrains sablonneux et les sols riches en chaux sont pauvres en potasse, tandis que les terres fortes, argileuses, en ont ou n'en ont pas besoin suivant les circonstances.

Le moyen le plus pratique de découvrir les besoins particuliers, en fait de potasse, d'un sol quelconque est de faire un "*essai de culture.*" Dans le champ à essayer, le cultivateur choisit deux petites parcelles (situées de telle façon, qu'elles représentent bien la moyenne du champ). Après avoir donné aux deux parcelles la même fumure en azote et en acide phosphorique, il laisse l'une sans potasse, tandis qu'il en donne à l'autre. La végétation et le rendement de la récolte, sur les parcelles ainsi traitées, indiquent à quel point la potasse est nécessaire.

Les méthodes pratiques suivies pour les essais d'engrais, au point de vue tant des sols que des récoltes, seront plus particulièrement traitées dans la seconde partie de cette brochure. On y trouvera également un grand nombre d'expériences avec différents engrais, actuellement en cours à la Ferme expérimentale de Southern Pines, Caroline du Nord.

L'illustration ci-après fait voir les besoins en potasse de quelques récoltes usuelles.

Nous voyons ici les effets de la potasse sur les pois cultivés, d'un côté, en terre argileuse, et de l'autre en terre sablonneuse. Le sol argileux employé pour cette expérience avait une certaine richesse



O O K K O O K K

Fig. 8.—Effets de la potasse sur les pois en terre forte et en terre légère.

naturelle en potasse, dont il contenait 0.23 pour cent ; la terre sablonneuse n'en contenait que 0.04 pour cent. La différence, dans la manière dont les pois ont poussé, est bien celle à laquelle nous devions nous attendre. Les bons effets des engrais potassiques sont plus marqués dans le sol sablonneux que dans la terre forte, et pourtant dans la terre forte l'engrais potassique a produit une augmentation considérable de rendement, comme on peut le voir clairement en examinant les pots marqués K.

La figure 9 représente une expérience du même genre.

C'est une culture de seigle faite exactement dans les mêmes conditions que l'expérience précédente. Ici, les pots KKKK, fumés avec de la potasse, présentent dans l'aspect de la récolte un contraste frappant avec ceux qui n'ont pas reçu de potasse. Le seigle demande

une plus forte dose d'engrais potassiques que les pois. Il en est de même de toutes les récoltes de grain.

L'emploi des engrais potassiques pour les récoltes de grain est aujourd'hui reconnu comme une nécessité, contrairement à l'idée



O O K K O O K K

Fig. 9.—Effets de la potasse sur le seigle.

qu'on se faisait autrefois que ce genre de récolte n'avait guère besoin de tels engrais.



O O K K O O K K

Fig. 10.—Effets de la potasse sur l'avoine.

Mais naturellement il y a des grains qui demandent moins de potasse que d'autres. C'est ce qui apparaît dans la Fig. 10.

Cette expérience avec l'avoine s'est faite de la même manière et dans les mêmes conditions que celles ci-dessus avec les pois et le seigle, c'est-à-dire que l'on a expérimenté avec deux sortes de sol, une terre forte et un sol sablonneux. Comme on le voit dans les figures 9 et 10, les engrais potassiques augmentent sensiblement le rendement de l'avoine, moins toutefois que celui du seigle. La conclusion à tirer de là est que l'avoine ne demande pas autant de potasse que le seigle.

De toutes les récoltes de grain, l'orge est celle qui paraît avoir besoin de plus de potasse. En réalité, le rendement de l'orge suit de près la proportion de potasse présente dans l'engrais qu'on lui applique. Parfois, l'engrais azoté ne produit pas sur l'orge l'effet généralement attendu. Cela ne doit pas être regardé comme une indication que l'orge n'a pas grand besoin d'azote ; mais cela tend seulement à démontrer que les engrais azotés, appliqués à l'orge, ne donnent pas tout leur effet. quand le sol est pauvre en potasse.



Fig. 11 —Effets de la potasse sur les pommes de terre.

La patate (pomme de terre) est une plante qui demande beaucoup de potasse pour produire de gros rendements Mais elle semble répondre mieux à une application indirecte de potasse (c'est-à-dire donnée à la récolte précédente, qui convertit les sels de potasse en composés organiques). Si l'on ne peut faire autrement que d'appli-

quer directement la potasse aux patates, le meilleur temps pour l'appliquer est l'automne qui précède cette culture. Si on l'applique tard au printemps, la potasse ne donne pas les meilleurs résultats, spécialement dans les sols sablonneux.

La gravure de la page précédente se rapporte également aux effets des engrais potassiques.

Ici l'application de l'engrais eut lieu au printemps sur sol sablonneux et sur sol argileux. Sous le rapport même du développement des feuilles, les patates ont poussé plus vigoureusement dans la terre argileuse que dans la terre sablonneuse. La récolte de tubercules augmenta dans les deux cas ; elle fut toutefois plus forte dans la terre argileuse que dans le sol sablonneux. Ainsi le rendement dans la terre forte fut de 9.17 onces de patates, tandis qu'il ne fut, dans la terre sablonneuse, que de 6.7 onces.

Note de la traduction anglaise de Wagner : Les pages qui précèdent donnent en substance les principaux faits mis en lumière par le Professeur Wagner, dans son rapport sur " les méthodes rationnelles d'engraissement des plantes ". Les expériences des savants nous montrent que le problème de l'alimentation des plantes se réduit à une simple question d'azote, d'acide phosphorique et de potasse (et de chaux, quand celle-ci fait défaut), et que l'emploi raisonné des engrais consiste à fournir avec économie, en totalité ou en partie, ces éléments fertilisants qui manquent au sol et que la plante exige.



DEUXIÈME PARTIE.

Comment se font les expériences.

Nous désirons montrer, dans cette seconde partie, comment on peut mettre en pratique sur une plus grande échelle, *dans un champ donné*, les résultats obtenus en petit dans des expériences scientifiques. Les expériences du Professeur Wagner, que nous venons de relater, illustrent et expliquent l'économie d'argent qu'on peut réaliser par la pratique des engrais verts, cultivés avec une fumure phospho-potassique seule, système qui est de la plus grande importance dans la rotation des récoltes.

Il y a cependant, sous ce rapport, d'autres problèmes à résoudre tout aussi importants et intéressants ; entre autres, l'étude des exigences spéciales des différentes plantes en éléments fertilisants. Les principaux éléments fertilisants sont **la potasse, l'acide phosphorique, l'azote (et la chaux).** Il existe, tous les cultivateurs le savent, une grande différence dans les exigences des différentes plantes à l'égard de ces divers éléments fertilisants. Certaines plantes, telles que le blé et les autres céréales, exigent beaucoup d'azote, tandis que le blé-d'inde, le tabac et les choux ont un gros appétit pour la potasse et en demandent de fortes proportions.

D'où la nécessité d'étudier chaque plante, séparément et à fond, de manière à trouver la qualité et la quantité d'éléments fertilisants qu'elle requiert pour donner le plus fort et le meilleur rendement. Examinons donc ce que l'on peut faire pour bien comprendre les besoins d'une récolte. Quand on recherche la qualité et la quantité d'engrais à fournir, la règle est *d'appliquer en proportions variables, à la récolte à cultiver, les éléments fertilisants : potasse, acide phosphorique, azote (et chaux).*

Pour l'application de ce principe, l'expérimentateur fait choix d'une certaine quantité de terrain et la divise en "*parcelles d'expériences.*" Ces parcelles doivent être toutes de la même grandeur ; leur nombre

varie avec le nombre de problèmes que l'expérience est appelée à résoudre. Sur chaque parcelle, la récolte reçoit le même traitement, excepté que les différents éléments fertilisants (potasse, acide phosphorique, azote et chaux) sont appliqués en proportions variables, de manière que la différence entre les rendements des parcelles soit entièrement due aux différentes proportions d'engrais employées.

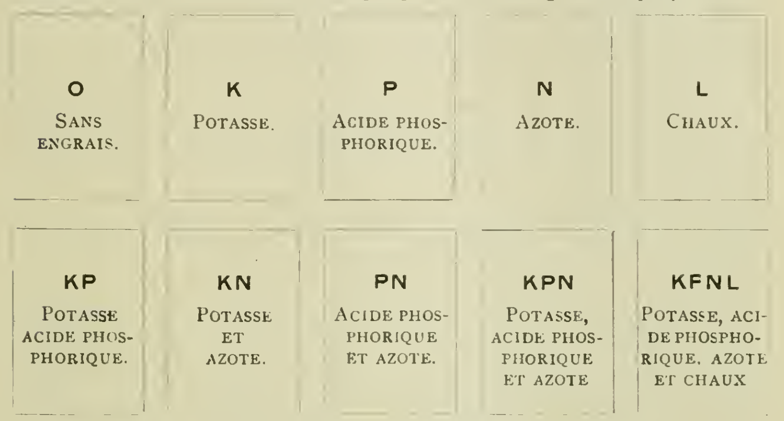


Fig. 12. Disposition d'un champ d'expériences.

La gravure ci-dessus donne au lecteur un exemple d'un champ d'expériences (1), divisé en parcelles pour faire des essais d'engrais sur une culture déterminée.

La première parcelle marquée O ne reçoit aucun engrais, c'est la "*parcelle-témoin*." La deuxième K ne reçoit que de la potasse ; la suivante P, rien que de l'acide phosphorique ; la quatrième N, rien que de l'azote ; la cinquième L, de la chaux seule ; avec elle, se termine la série des essais isolés, où les divers éléments fertilisants sont appliqués seuls. Nous allons maintenant voir la série des essais combinés : la parcelle KP est traitée avec de la potasse et de l'acide phosphorique combinés, tandis que sa voisine KN reçoit une combinaison de potasse et d'azote. A la parcelle PN, on applique de l'acide phosphorique et de l'azote, sans potasse. A la parcelle KPN, ce qu'on peut considérer en bien des endroits comme l'engrais complet, c'est-

(1) Ce plan dans l'édition anglaise n'avait que 8 parcelles ; les 2 contenant la chaux ont été ajoutées à la demande de M. Barnard. (Voir note de la page 18).

à-dire les trois éléments : potasse, acide phosphorique et azote. Et enfin, la parcelle KPNL, reçoit en plus de la chaux, soit la forme de l'engrais, reconnu nécessaire dans les terrains où la chaux est rare.

On a là un moyen très simple et très pratique de faire quelques essais avec les engrais (à l'égard de la qualité ou de la nature de l'engrais à employer). Mais si l'on veut rechercher la quantité des divers éléments à employer, il faut un plus grand nombre de parcelles. La généralité des cultivateurs ne disposent ni du temps, ni du capital, ni de la main-d'œuvre nécessaires pour faire ces essais sur une certaine échelle. Il est donc de la plus haute importance pour les cultivateurs que de tels essais soient faits à leur intention, et que les résultats leur en soient communiqués, avec l'indication exacte des espèces et des quantités d'engrais à employer, pour assurer à chaque récolte, dans un sol donné, les rendements les plus payants.

C'est ainsi que la Station expérimentale de New-York a entrepris, à la demande des cultivateurs de Long-Island, de rechercher, par des essais sur place, la quantité et la qualité des engrais les mieux appropriés à la culture des patates dans l'ile. Plusieurs cultivateurs de Long-Island avaient l'habitude d'appliquer une tonne d'engrais chimiques par acre et par an à leurs cultures de patates, que d'aucuns mêmes faisaient successivement sur le même champ pendant plusieurs années.

Dans le bulletin No. 112, New Series, (Novembre 1896) de la station de Geneva, N.-Y., le professeur Van Slyke rend compte des expériences, faites à cet effet en 1895 et 1896, et qu'il résume ainsi : " L'application de 1000 lbs d'engrais à l'acre a produit un surplus de rendement de patates marchandes, qui, à 50 cts le minot, a donné un profit net de $27.18 en argent pour les deux années ; l'application de 2000 lbs (une tonne) d'engrais a donné, dans les mêmes conditions, $7.12 de moins de profit que l'application de 1000 lbs." En faisant usage annuellement d'une tonne d'engrais, les cultivateurs de Long-Island, d'une part, dépensaient moitié plus d'engrais qu'il n'était nécessaire, et, de l'autre, ils retiraient moins de profit. Jugez de quel avantage seront pour eux les essais du professeur Van Slyke.

Les stations expérimentales ont déjà donné beaucoup d'informations aux cultivateurs sur les matières qui conviennent le mieux à leur sol et à leurs cultures. Elles ont fait, et poursuivent encore, de nombreux essais de cultures qui seront d'une très grande valeur pratique pour les cultivateurs. Ces essais, cependant, ne représentent qu'une faible partie de leurs travaux, car il y a tant de problèmes dont l'agriculture attend la solution, que les stations expérimentales ne peuvent limiter leur attention à certaines recherches, à l'exclusion des autres.

Ferme expérimentale de Southern Pines, N. C.

Les grands pays agricoles devraient établir sur divers points de leur territoire des fermes ayant pour but spécial de faire, de la manière la plus complète, l'essai des différents engrais sur les différentes récoltes. La nécessité d'établir des fermes de ce genre est depuis longtemps admise par tous ceux qui ont quelques connaissances des besoins de l'agriculture. Grâce à l'initiative de la Société d'Horticulture de l'État de la Caroline du Nord, une ferme expérimentale a été créée, dans cet Etat, au printemps de 1895, aux environs de la ville de Southern Pines. La société a obtenu pour cette entreprise la co-opération de la station expérimentale de l'Etat à Raleigh, ce qui lui donne une forte base et garantit que le travail sera exécuté avec toute l'exactitude et le soin voulus. Toutes les expériences s'y feront sous la direction et la surveillance personnelles d'experts, observateurs éprouvés ; aussi leurs résultats ne pourront-ils manquer d'être pour tous les cultivateurs en général de la plus haute valeur.

Ainsi, la ferme expérimentale de Southern Pines a été établie dans le but de faire les essais les plus complets des différents engrais sur différentes récoltes. Ces expériences se feront sur une plus grande échelle que celles pratiquées jusqu'à ce jour dans le pays. Quelques détails sur cette ferme, sa situation, la nature de son sol, la manière dont elle a été défrichée et dont les parcelles d'expérimentation ont été disposées, ainsi que sur les travaux qu'on se propose d'y poursuivre, ne manqueront pas d'intéresser les cultivateurs de tous les pays.

D'abord, en ce qui concerne la situation, la ferme expérimentale se trouve dans cette région de la Caroline du Nord, connue sous le nom de zône du pin à longues feuilles. C'est une des meilleures régions du sud pour la culture des légumes et des fruits, sous le rapport du climat, du sol et des autres avantages naturels dont elle jouit. Le développement de la culture des fruits dans cette section du pays a été très rapide ; les vergers et les vignobles y ont été plantés, chacun par plusieurs milliers d'acres, dans les cinq ou six dernières années.

Dans cette zône du pin à longues feuilles, le sol est d'une nature sablonneuse. La végétation naturelle y consiste en pins et en différentes variétés de chênes-nains. Lors de l'établissement de la ferme expérimentale, le sol y était vierge. C'était un de ses grands avantages, car l'effet des engrais à employer dans les essais ne sera pas influencé par le fait d'éléments fertilisants, apport de fumures antérieures, ou reliquat de récoltes précédentes.

Pour répondre à son but, il importe qu'une ferme expérimentale présente dans la composition de son sol toute la variété possible : la raison en est évidente. En d'autres termes, les sols qui contiennent d'un élément fertilisant plus que d'un autre, ne sont pas ceux qui donnent les résultats les plus exacts. Il est préférable que les principaux éléments fertilisants (azote, acide phosphorique et potasse) soient en quantités moindres, mais uniformes. Le sol lui-même, dans toute son étendue, doit présenter les mêmes caractères et se trouver dans les mêmes conditions physiques et naturelles ; et enfin, le climat des lieux où l'on se propose de faire des expériences, quelque peu prolongées, doit être favorable à la culture d'une grande variété de plantes. Tous ces avantages et d'autres encore étant réunis à Southern Pines, Caroline du Nord, c'est ce qui a engagé la société d'horticulture de l'Etat à faire choix spécialement de cette localité pour ses expériences.

Son premier soin fut de défricher et de "*casser*" la terre, ce qui s'est fait sans perdre de vue les expériences qu'on se proposait d'entreprendre. On arracha toutes les souches, au lieu de les brûler, ce qui aurait produit des cendres (qui sont un élément fertilisant) et mis

de l'engrais à certaines plantes, tandis que d'autres n'en auraient pas reçu.

La courtoisie de la société d'horticulture de la Caroline du Nord et des directeurs de la ferme nous permet de donner ici quelques illustrations montrant les progrès des travaux. La gravure ci-dessous est une vue des champs d'expériences après le défrichement; elle montre comment s'est fait l'enlèvement des souches.



Fig. 13.—Enlèvement des souches.

Dans la figure 14 ci-après, on voit les champs préparés, et prêts à recevoir la semence ou les plantes.

Dans cette ferme, on a réservé aux expériences sur les "*jardinages*" environ 50 acres de terre, qu'on a divisées en parcelles de même grandeur connues sous le nom de *parcelles d'expériences*, de la même manière que les terrains destinés aux expériences sur la culture des fruits. Ceux-ci sont divisés en séries de 29 parcelles, pour



Fig. 14.—Prêt à ensemencer.

l'essai des différentes combinaisons d'engrais ainsi que le montre le tableau ci-après, page 31.

Cette partie de la ferme n'étant pas prête pour les expériences sur les "*jardinages*" au printemps de 1895, on y sema des pois à vaches dans le double but :

1°—D'utiliser les qualités de cette légumineuse comme engrais vert pour enrichir le sol, tout en améliorant sa condition physique par un apport d'humus ;

2°—Et pour empêcher la végétation spontanée des mauvaises herbes dans une terre neuve.

Les expériences sur les "*jardinages*" n'ont donc commencé qu'en 1896. Toutes les parcelles ont été cultivées, hersées et préparées de la même façon, la seule différence consistant dans la quantité et la composition des engrais employés.

Mélangés avec plus de soin et de précaution qu'on ne le fait d'or-

PLAN D'APPLICATION DES ÉLÉMENTS FERTILISANTS SUR LES PARCELLES CONSACRÉES AUX FRUITS EN 1895.

SÉRIES		1ÈRE SÉRIE						2ÈME SÉRIE.											3ÈME SÉRIE						4ÈME SÉRIE.					
Désignation des engrais.		Eléments fertilisants isolés ou engrais incomplets.						Les trois éléments engrais complet en quantités variables											Fumure Normale K^2PN avec chaux et engrais vert.						Fumure Normale K^2PN en quantités variables avec chaux et engrais vert.					
Nos des parcelles.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Nit. de soude... 125	N	O	O	N	...	N	N	N		N	N	N	N	N	N	½N	2N	3N	....	....	N		N	....	½P	N	2N	3N	4N	N
Superphosph .. 400	P	O	P	O	P	...	P	P		P	P	P	½P	2P	3P	P	P	P	P	2P	2P		P	P	½N	P	2P	3P	4P	P
Chlorate de Potasse. 100		...	...	...	K	K		K	Parcelle témoin.	½K	2K	3K	K	K	K	K	K	K	2K	4K	4K	Parcelle témoin	2K	2K	K	2K	4K	6K	8K	...
Sulfate de Potasse 200		...	...	...	...	...	...	...		...	...	...	...	...	...	...	...	...	....	....	....		....	....	....	....	....	....	....	K
Sulfate de Pot et de Magn.. 400	K	...	...	O	...	...	...	..		...	....	....	...	...	..	...	...	...	....	....	....		....	....	....	....	....	....	....	
Carbonate do .. do do .. 600		...	O	...	...	...	...	...			....	....	...	...	...	...	...	...	....	...	....		....	....	...	....	....	....	....	
Kaïnite......... 800		K	...	...	...	...	...	...		...	....	....	...	...	...	...	...	...	....	....	....		....	...	....	....	...	....	....	
Chaux éteinte. 2000	L	...	...	...	...	...	...	...		...	....	....	...	...	...	...	...	...	....	....	....		L	L	L	L	L	L	L	
Engrais verts.	G M	...	...	...	...		...	...		...	....	....	...	...	...	...	...	...	GM	GM	GM		....	GM	GM	GM	GM	GM	GM	
Nos des parcelles.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

dinaire, les engrais furent appliqués uniformément sur la surface de chaque parcelle, sous la direction d'hommes compétents. La quantité des différentes matières fertilisantes pour chaque parcelle fut soigneusement pesée et appliquée séparément. La figure 15 ci-après fait voir la manière d'appliquer les engrais.



Fig. 15. Application des engrais.

Ainsi donc les parcelles d'expériences ont été traitées avec différentes sortes d'engrais en différentes proportions ; mais l'application des engrais ne s'est pas faite exactement dans le même ordre que sur les parcelles consacrées à la culture des fruits. Par exemple, deux parcelles n'ont reçu aucun engrais ; ce sont les parcelles destinées à servir de terme de comparaison ; c'est pourquoi on les nomme "*parcelles-témoins*" ; une autre parcelle a reçu une combinaison de potasse et d'azote seulement ; une troisième de la potasse et de l'acide phosphorique ; tandis qu'une quatrième recevait les trois éléments combinés : azote, acide phosphorique et potasse. Ensuite il y a une série

de parcelles sur lesquelles la dose de potasse est augmentée ou diminuée ; sur d'autres encore on a ajouté de la chaux Enfin, sur quelques-unes on a aussi essayé les engrais verts, de manière à comparer leurs effets avec ceux obtenus sur des parcelles traitées de la même manière, mais sans engrais verts.

Le but de toutes ces différentes combinaisons est de constater par des essais pratiques quelles quantités exactes de potasse, d'acide phosphorique et d'azote assureront le plus de vigueur et les plus gros rendements à la récolte et, ce, au plus bas prix possible. Tel est l'important problème de jardinage qu'on cherche à résoudre dans cette ferme expérimentale ; sa solution vaudra des millions de dollars aux cultivateurs de tout le continent américain.

Les progrès des expériences seront notés avec soin durant la saison de végétation. Ces observations ont pour but de constater non seulement la marche de la croissance, mais encore, d'une manière générale : la vigueur et la santé des plantes ; les effets de l'humidité, des tempêtes, des sécheresses, des maladies, du ravage des insectes, etc. ; à la fin de la saison, on examinera la qualité des récoltes des différentes parcelles, en même temps que l'on en mesurera exactement le rendement.

Ces observations ne se feront point seulement pendant une saison, mais se continueront plusieurs saisons durant. Car c'est seulement après un certain nombre d'années que l'on pourra tirer des conclusions précises, dignes de faire autorité.

Il y a actuellement en train, sur cette ferme expérimentale, trois séries d'expériences avec les principaux éléments fertilisants : la première est consacrée à l'étude des effets de la potasse ; la seconde, des effets de l'azote et la troisième de ceux de l'acide phosphorique. Dans chaque série, les doses d'engrais varient depuis de très faibles quantités jusqu'à d'autres qu'on pourrait considérer comme excessives.

Les expériences sur les "*jardinages*" n'ayant commencé qu'en 1896, il nous est impossible, avant la publication du rapport de la ferme expérimentale de Southern Pines, d'entrer dans le détail des résultats obtenus. Grâce à quelques illustrations destinées à ce rapport, et qui nous ont été obligeamment communiquées par les directeurs de la station, nous essaierons néanmoins d'intéresser nos lecteurs aux recherches coûteuses entreprises dans leur intérêt. Ces illustrations

mettent en lumière les résultats de deux séries d'expériences, l'une sur les patates et l'autre sur le blé-d'Inde. Nous n'avons aucun chiffre à citer. mais les gravures parlent d'elles-mêmes.







Fig. 16. Essais d'engrais sur les patates.

La récolte de patates a été examinée non-seulement sous le rapport de la quantité, mais encore sous le rapport de la qualité marchande ;

elle a été divisée en trois catégories : 1ère qualité, 2ème qualité, et rebuts.

La parcelle témoin No. 7, (O, sans engrais) n'a donné qu'une faible récolte, dont plus de la moitié en rebuts, un tiers à peine de 2ème qualité. et un 6ème environ de 1ère qualité.

La parcelle No. 1 (PNGL, superphosphate, nitrate de soude, engrais verts et chaux) récolte un peu au-dessus de la moyenne, ⅓ de 1ère qualité, ¼ de rebuts et le surplus de 2ème qualité.



Fig. 17. Essais d'engrais sur le blé-d'Inde.

La parcelle No. 9 (KPNGL, engrais comme au No. 1, plus la potasse) forte récolte, dont plus de ½ de 1ère qualité, ¼ de 2ème qualité, et le reste en rebuts.

La récolte de blé-d'Inde (blé-d'Inde sucré) a été à son tour considérée sous le rapport de la paille et du grain.

La parcelle témoin No. 13, (O, sans engrais), a donné une faible récolte de tiges ($4\frac{1}{2}$ pieds de hauteur), avec une récolte presque nulle en grain, Fig. 17.

La parcelle No. 1, (PNGL, superphosphate, nitrate de soude, engrais verts et chaux, sans potasse), a donné une forte récolte de grain et une bonne récolte de tiges ($6\frac{1}{2}$ pieds de hauteur), Fig. 18.



Fig. 18. Essais d'engrais sur le blé-d'Inde.

Enfin, dans la parcelle No. 4, (KPNL, les mêmes engrais qu'au No 1, moins l'engrais vert, avec de la potasse en plus) nous trouvons une belle récolte de grain et une meilleure récolte de tiges, (7 pieds de hauteur), Fig. 19.

Nos lecteurs trouveront les explications détaillées de toutes ces expériences dans le rapport de la Station Expérimentale de Southern

Pines, N. C., pour 1896, actuellement sous presse. Les gravures qui précédent ne sont données qu'à titre d'exemple du travail actuel de la Société d'Horticulture de l'Etat de la Caroline du Nord. Mais cette société poursuit un grand nombre d'autres expériences sur les vignes, les pêches, les prunes, les petits fruits et les plus importantes cultures du jardinage.



Fig. 19. Essais d'engrais sur le blé-d'Inde.

Cette rapide esquisse des opérations entreprises sur la ferme expérimentale de Southern Pines, donnera aux cultivateurs quelques idées des moyens mis en œuvre par les agronomes pour étudier avec soin les besoins des divers sols et des différentes récoltes.

Les cultivateurs du pays tout entier doivent bénéficier des travaux de cette ferme. Les expériences qui s'y font sur une large échelle

promettent d'être d'une valeur et d'une utilité inestimables pour tous les cultivateurs de légumes et de fruits de l'Amérique du Nord sans exception. La Société d'Horticulture de l'Etat publiera les résultats obtenus dans l'intérêt de l'agriculture ; et de la sorte, seront disséminés aux quatre points cardinaux des renseignements pratiques de grande valeur pour les cultivateurs.



TROISIÈME PARTIE.

Résultats obtenus dans les stations expérimentales.

La seconde partie de ce travail a été consacrée à une brève esquisse des essais de culture, actuellement en cours à la ferme expérimentale de Southern Pines, avec les engrais, sur différentes récoltes. Il est clair que ces fermes, où les essais de culture se font avec tout le soin voulu, répondent à un besoin pressant ; aussi la Société d'horticulture et la station expérimentale de l'Etat de la Caroline du Nord se sont-elles acquis beaucoup de crédit, en inaugurant cette série d'expériences sur une aussi grande échelle. Les directeurs de l'entreprise visent à assurer à l'agriculture de ce pays le bénéfice de résultats corrects et pratiques et, quand on les mesurera "en dollars et en centins," par la somme de renseignements utiles mise à la portée des cultivateurs, leurs travaux seront reconnus comme un immense bienfait, digne du temps, de l'argent et du travail dépensés dans l'intérêt de la classe agricole.

Mais des essais de culture avec les engrais se font aussi dans les stations expérimentales de différents autres Etats. L'acte du Congrès, ouvrant des crédits pour les stations expérimentales. contient entre autres dispositions la suivante : " Autant que possible *toutes* ces stations devront consacrer une partie de leur travail à l'examen et à la classification des sols de leurs Etats et territoires respectifs, en vue d'arriver à une connaissance plus approfondie et à un meilleur développement de leurs ressources agricoles.

Ainsi donc *une partie* du travail de nos stations expérimentales

a été consacrée à ce qu'on appelle des "*essais de culture*," c'est-à-dire à des expériences avec des engrais, afin de reconnaître les besoins du sol pour la production des meilleures récoltes, au plus bas prix possible. Ce genre d'expériences est particulièrement utile dans les Etats du sud et de l'est, et dans les vieilles paroisses du Canada, où le sol a été appauvri par de longues années de culture, sans aucun retour d'éléments fertilisants au sol pour les récoltes subséquentes. Cela ne prend que quelques années, avec un pareil système, pour épuiser le sol le plus fertile. Aussi les engrais de commerce sont-ils devenus actuellement une nécessité pour les cultivateurs dans les contrées ainsi appauvries ; c'est pourquoi toute expérience qui aura pour résultat une augmentation de récoltes ou une économie d'argent sera bien accueillie par des millions de cultivateurs.

Nos stations expérimentales sont occupées aujourd'hui à rechercher quelles sont les formes et les quantités d'engrais qui, au plus bas prix possible, répondront le mieux aux besoins des sols et des récoltes. Bien que chaque station travaille sur le sol et les récoltes de sa région, les résultats de ses essais n'en sont pas moins d'une grande valeur pour les cultivateurs des autres Etats. Ainsi les résultats obtenus, au moyen d'engrais chimiques, dans la culture des patates, par les stations de la Virginie occidentale, du Connecticut, ainsi qu'à Ottawa, sont applicables, aussi bien dans l'Ohio qu'à New-York et à Québec. De même les résultats de certains engrais sur le blé-d'Inde, obtenus aux stations du Kentucky et du Tennessee, peuvent être également profitables aux cultivateurs de la Virginie et de l'Illinois.

Les résultats de ces essais de culture avec engrais sont publiés dans un grand nombre de *bulletins* des stations expérimentales. Il est important que les données pratiques acquises dans les champs d'expérience des stations soient connues des cultivateurs, non-seulement des Etats où les essais ont été faits, mais aussi des cultivateurs des autres Etats ou provinces. C'est pourquoi, nous avons choisi, dans les bulletins des stations expérimentales, les résultats d'expériences sur quelques-unes de nos principales récoltes. Les faits et les illustrations que nous allons reproduire sont tous tirés de bulletins ou de rapports officiels.

POMMES DE TERRE (Vulgo, en Canada, PATATES).

L'illustration ci-après est tirée du bulletin No. 20 de la Virginie Occidentale.



SANS POTASSE. AVEC POTASSE.

Fig. 20.—Effets de la potasse sur les patates.

Nous avons là deux pieds de patates, qui diffèrent dans le développement des plantes aussi bien que dans le rendement en tubercules On avait pour cette expérience disposé un certain nombre de parcelles. Trois rangs, distants de 3.3 pieds et d'une perche de long chacun, furent plantés en patates, variété *White Star*. La parcelle No. 5 ne reçut d'engrais d'aucune sorte ; la parcelle No 3 reçut une application de kaïnite (1) et de superphosphate. (2)

Voyons les résultats : Les trois rangs de la parcelle No. 5 (plantes et patates représentées du côté gauche de la gravure ci-dessus) ont produit 21 lbs de patates ; ceux de la parcelle No. 3 (côté droit de la

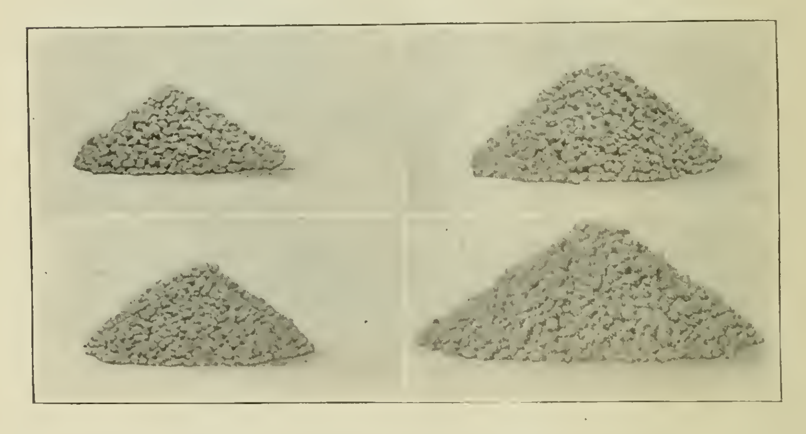
(1) Produit brut des mines de potasse allemandes.

(2) Acide phosphorique assimilable et chaux, sans azote et sans potasse.

même figure) en ont donné 55 lbs. L'augmentation de rendement, due à l'emploi de la kaïnite (potasse) et du superphosphate, a été calculée à raison de 161⅓ minots par acre.

En consultant le bulletin No. 61 de la station expérimentale du Kentucky (Mars 1896) nous trouvons les résultats de quelques expériences très intéressantes sur les patates, présentées dans l'illustration ci-après.

SANS ENGRAIS. POTASSE.



AZOTE.
ACIDE PHOSPHORIQUE.

AZOTE
ACIDE PHOSPHORIQUE
POTASSE.

Fig. 21.—Etude expérimentale sur les patates.

La saison avait été particulièrement défavorable aux patates ; mais tous les résultats obtenus démontrent clairement l'importance de la potasse pour cette culture. Les deux parcelles Nos. 5 et 6 (dont la récolte est représentée à gauche de la gravure qui précède) n'avaient pas reçu de potasse ; celle du haut n'avait même eu aucune espèce d'engrais ; celle du bas avait eu de l'azote et de l'acide phosphorique sans potasse. Les deux parcelles Nos. 4 et 9 (dont la récolte apparaît à droite de la même gravure) avaient été fumées avec de la potasse ; celle du haut avec du muriate de potasse seul et celle du bas avec les

mêmes engrais que sa voisine de gauche et en plus de la potasse. Les résultats furent très frappants.

Le rendement moyen des parcelles sans engrais fut de 42.9 minots.

La potasse seule donna 87 minots, soit une augmentation de plus de 100 pour 100.

L'engrais complet (parcelle No. 9) produisit près de 127 minots, tandis que l'engrais incomplet (sans potasse) (parcelle No. 6) ne donna que 59 minots, soit une augmentation de 115 pour 100 par l'emploi du muriate de potasse.

Une expérience du même genre se poursuit à la ferme expérimentale d'Ottawa, depuis 1894, sur retour de blé et sur retour d'orge, avec différentes variétés de patates : voici la moyenne des résultats obtenus en 1894 et 1895.

		Rendement à l'acre
Parcelle 12,	Sans engrais	103 minots.
Parcelle 16,	Muriate de potasse (150 lbs à l'acre)	142 "
Parcelle 11	Superphosphate minéral, No. 1, 350 lbs. Nitrate de soude 200 lbs. Potasse sous forme de cendre de bois non lessivée 1000 lbs.	211 "

Le compte-rendu de cette expérience est extrait des rapports de la ferme expérimentale d'Ottawa pour 1894 et 1895. Il y a là encore un bon argument en faveur de l'usage de la potasse dans la culture des patates.

Citons encore d'autres résultats, qui montrent l'influence favorable des engrais potassiques sur les patates. De récentes expériences (faites par Mr. T. J. Stroud) à la station expérimentale de Shaker, Connecticut, confirment les conclusions auxquelles étaient arrivées séparément les stations de la Virginie Occidentale et du Kentucky. Afin de faciliter la comparaison, le rendement en patates des parcelles Nos. 1, 2 et 4 de l'expérience Stroud, toutes trois de même dimension, est représenté d'après photographies dans la gravure ci-après.

Sous le No. 1, nous voyons le rendement d'une parcelle qui ne reçut aucun engrais. La récolte représente 73 minots à l'acre. Il y a, comme on peut le voir, environ moitié de patates de rebut. Au No. 2, c'est le rendement d'une parcelle qui fut engraissée avec du superphosphate et du nitrate de soude. Ici, la récolte représente



Fig. 22.—Expérience de T. J. Stroud, sur les patates.

140 minots à l'acre. Il n'y a plus dans cette parcelle qu'un quart environ de petites patates.

Enfin au No. 4, nous avons le rendement d'une parcelle engraissée comme la précédente, avec 240 lbs de muriate de potasse par acre en plus. La seule différence de traitement entre ces deux parcelles consiste dans cette addition de potasse. Quel en fut le résultat? Là

le rendement est à raison de 239 minots à l'acre. Malgré ce gros rendement, il n'y a pas plus d'un cinquième de petites patates.

MAIS (Blé-d'Inde.)

Les expériences illustrées ci-dessous (fig. 23) sont rapportées dans le bulletin No. 45 de la station expérimentale du Kentucky, publié en 1893.

10 5

NITROGEN

NITROGEN AND PHOSPHORIC ACID

NITROGEN AND POTASH

NITROGEN, PHOSPHORIC ACID & POTASH

6 3

Fig. 23.—Station expérimentale du Kentucky.

Cette illustration montre clairement les effets de l'emploi des différents engrais sur le blé-d'Inde (grain et fourrage). Dans cette expérience, la parcelle No. 10 reçut seulement une application d'azote et ne montra aucune augmentation de rendement sur la parcelle non engraissée. La parcelle No. 5 qui reçut de l'azote et de l'acide phosphorique ne montre encore qu'une légère augmentation sur la parcelle No. 10. Dans la parcelle No. 6, où à l'azote on ajouta de la potasse, le rendement augmenta de 27 à 61, 7 minots à l'acre, soit de 129 pour cent. Sur la parcelle No. 3, qui, en plus de l'azote et de l'acide phosphorique, reçut de la potasse, le rendement est à peu près le même que sur la parcelle No. 6. Cela démontre clairement que, sur un sol semblable à celui de l'expérience que nous venons de rapporter, c'est la potasse qui est l'élément régulateur des engrais pour blé-d'Inde et que, partout où on l'applique, il y a une augmentation considérable de rendement.



Superphosphate et muriate de potasse. Sans engrais.

Fig. 24.—Station expérimentale de Massachusetts.

Les Fig. 24, 25 et 26, représentent les résultats d'une série d'expériences sur le blé-d'Inde faites par le professeur W. P. Brooks, de la station expérimentale du Massachusetts. Afin de permettre la compa-

raison des rendements, on les donne deux à deux pour des parcelles de dimensions exactement semblables.

La première gravure (Fig. 24) montre le rendement en blé-d'Inde de deux parcelles d'un vingtième d'acre chacune. Celle portant l'indication "sans engrais" produisit 117 lbs de fourrage sec et 123 lbs d'épis. L'autre parcelle reçut du superphosphate et du muriate de potasse et donna un rendement de 191 lbs de fourrage sec et de 198 lbs d'épis, soit une augmentation de 61 pour cent.



Fumier de ferme. Engrais complet.

Fig. 25. Station expérimentale du Massachusetts.

La gravure ci-dessus (fig. 25) est intéressante en ce qu'elle donne le moyen de faire une comparaison entre les effets des engrais chimiques et ceux du fumier de ferme sur le blé-d'Inde.

La parcelle engraissée au fumier de ferme produisit 188 lbs de fourrage sec et 219 lbs d'épis. La parcelle engraissée aux engrais chimiques (nitrate de soude, superphosphate et muriate de potasse) produisit 204 lbs d'épis, soit à peu près les mêmes résultats que ceux du fumier de ferme.

On a poursuivi une expérience du même genre à la ferme expéri-

mentale d'Ottawa, depuis 1888, sur le blé-d'Inde cultivé pour ensilage ; voici la moyenne des résultats obtenus pendant la période de 8 années 1888-1895.

Nos des parcelles.	Nature des engrais.	Rendement en fourrage vert par acre. Variétés tardives.	Variétés précoces.
12	Sans engrais	23,333 lbs	18,968 lbs
10	Superphosphate minéral No 1, 350 lbs. Nitrate de soude 200 lbs	28,515 "	21,156 "
11	Les mêmes engrais et en plus 1500 lbs de cendres de bois non lessivées	32,749 "	24,790 "
2	Fumier de ferme frais, 12 tonnes à l'acre	36,225 "	22,642 "

L'illustration ci-après (fig. 26) a encore plus de valeur à nos yeux en ce qu'elle montre les effets marqués de la potasse sur le blé-d'Inde.



Muriate de potasse. Sans engrais.

Fig. 26. Effets de la potasse sur le blé-d'Inde (Massachusetts).

Les deux parcelles, dont la récolte est représentée sur cette gravure, étaient toutes deux de même dimension ; l'une n'avait reçu aucun engrais et l'autre n'avait eu que du muriate de potasse. Remarquez la merveilleuse différence de rendement. La récolte de la parcelle non fumée était de 89 lbs de fourrage sec et de 52 lbs d'épis,

tandis que sur celle engraissée avec du muriate de potasse on récolta 180 lbs de fourrage sec et 167 lbs d'épis. C'est donc une augmentation de 100 % dans le fourrage sec, et de 300 % dans les épis, due à l'application de la potasse.

Ainsi les expériences sur le blé-d'Inde à la station expérimentale du Massachusetts, aussi bien qu'à celle d'Ottawa, montrent comme elles l'ont fait à celle du Kentucky, que le rendement en fourrage et en épis dépend de la proportion de potasse dans les engrais employés.

CHANVRE.

L'illustration qui suit est reproduite de bulletin No 18 de la station du Kentucky.



Fig. 27. Effets des engrais chimiques sur le chanvre.

On y voit les résultats de l'emploi des engrais sur la quantité de chanvre produite. La qualité de la fibre (ce qui est un point fort important à noter) fut également améliorée par des applications d'engrais renfermant de la potasse. Le rendement sur la parcelle sans engrais (côté gauche de la gravure) est, cela saute aux yeux, très petit en comparaison de celui donné par la parcelle qui reçut une application de potasse, d'acide phosphorique et d'azote. L'expérience fut faite sur une "terre à foin bleu (du Kentucky)," très fatiguée et

considérée par la plupart des cultivateurs comme impropre à la culture du chanvre. L'expérience ayant été poursuivie à la même station, on en trouvera les résultats dans le bulletin No. 27. Ils démontrent qu'avec le chanvre les meilleurs résultats s'obtiennent au moyen d'un engrais contenant environ 4°/o d'acide phosphorique, 4°/o d'azote et 10°/o de potasse.

POIS.

Des essais de culture de pois avec engrais artificiels ont été faits à la station expérimentale de l'Etat de Géorgie, dans un sol d'argile rouge avec sous-sol argileux. Le bulletin No. 17, (Mars 1892) tire la conclusion que : "les engrais minéraux (phosphates et potasse combinés) ont donné les résultats les plus économiques."

Dans le rapport annuel de la Station du Maine, pour 1891, Mr. W. Balentine, en résumant ses conclusions, dit que "l'expérience a fortement démontré......... .... "2. Que, pour les pois, les deux "éléments fertilisants les plus importants sont l'acide phosphorique "et la potasse."

Nous trouvons, sous la signature de Mr. C. W. Dabney, directeur, dans le cinquième rapport annuel (1882) de la station de la Caroline du Nord, les lignes suivantes : "La kaïnite et les pois (enfouis) employés simultanément nous paraissent les agents les plus favorables à l'amélioration de nos sols du sud. Ils semblent particulièrement propices à ces sols et vont bien de compagnie. ...."

Mr. A. T. McCallum, comté de Robeson, a comparé les effets du superphosphate et de l'ammoniaque à ceux de la potasse et sans nous donner de chiffres il nous dit : "La parcelle sur laquelle j'ai mis de la kaïnite m'a donné deux fois autant de pois que n'importe laquelle des autres. On pouvait juger, à un rang près, par l'aspect des pois, de l'endroit où commençait l'application de la kaïnite. La kaïnite est décidément une bonne aubaine pour le cultivateur." (1)

La gravure ci-après est la photographie d'une expérience de la ferme expérimentale de Southern Pines.

(1) Dans ces divers essais, il n'est pas question de chaux comme application spéciale au sol, mais il ne faut pas oublier que les superphosphates contiennent tous beaucoup plus de chaux que d'acide phosphorique assimilable.



Fig 28. Effets des engrais phospho-potassiques sur les pois.

FEVES.

Dans le troisième rapport annuel de la station expérimentale du Rhode Island, le directeur, M. C. O. Flagg, expose que......... "2. une application de sulfate de potasse augmenta le rendement des fèves de 38 p. c.

TABAC.

M. A. M. Peter écrit dans le bulletin No. 46 de la station expérimentale du Kentucky, en forme de conclusions : " Faute d'espace, nous ne pouvons que signaler la façon remarquable dont tous ces résultats d'une série d'années concourent à démontrer le bénéfice à tirer d'un emploi libéral d'engrais potassiques sur le sol de la ferme de la station. Dans presque tous les cas, la potasse a produit une augmentation très marquée dans le rendement ; et dans quelques-uns, ce

fut l'élément fertilisant dont l'emploi donna le plus de profit. L'emploi de la potasse et de l'azote, (ou de la potasse, de l'azote et de l'acide phosphorique) combinés, donna souvent des rendements encore plus forts : mais malheureusement le profit en fut aussi souvent absorbé par le surcroît de dépenses occasionné par l'emploi de l'azote, qui est le plus coûteux des éléments fertilisants. Une très notable exception à ce qui précède est celle du tabac, qui donna le plus de profit par l'emploi combiné de l'azote et de la potasse. La culture du tabac exige en abondance ces deux éléments avec une dose relativement faible d'acide phosphorique."

TOMATES.

Mr. E. J. Redding, directeur de la station expérimentale de Géorgie, donne dans son bulletin No. 11 (1890) les conclusions suivantes :

" Les résultats indiquent que la fumure phospho-potassique avec de plus fortes doses d'azote, assure un plus grand rendement et une plus grande précocité.

" L'effet de l'azote dépend beaucoup de la présence des éléments minéraux, phosphates et potasse.

" Dans le sommaire du bulletin No. 11 (1890) de la station expérimentale du Maryland, Prof. H. E. Alvord, directeur de la station, conclut : " La potasse seule, sous forme de muriate a donné de bons résultats, meilleurs que ceux de certaines combinaisons. Le nitrate de soude et le muriate de potasse peuvent être recommandés comme engrais spéciaux pour les tomates. Les tiges et les racines de la tomate sont très riches en potasse."

TREFLE.

Le cinquième rapport annuel de la station expérimentale du New Jersey (1884) contient, sous la signature de Mr. C. W. Larison, Ringoes, comté de Hunterdon, la déclaration ci-après : " Le muriate de potasse seul a augmenté le rendement du trèfle de 1300 lbs."

Nous lisons, dans le cinquième rapport de la station de la Caroline du Nord, déjà mentionné, les lignes suivantes : " Les résultats

sont favorables. Un effet très marqué et très important de la kaïnite est de supprimer la pousse des mauvaises herbes et des graminées les plus grossières dans les prairies."

PRAIRIES.

Le Dr. Maercker, directeur de la station expérimentale de Halle, Allemagne, conseille d'appliquer sur les prairies la kaïnite à raison de 900 lbs à l'acre, avec addition de 275 lbs de scories Thomas. " L'effet de la fumure potassique, dit-il, est d'augmenter non-seulement le rendement, mais encore la qualité du foin." La raison en est que la potasse stimule la végétation des plantes légumineuses, telles que le trèfle, les vesces et les lentilles. Si la potasse fait défaut, le résultat s'en fait sentir immédiatement ; les légumineuses ne poussent plus aussi bien.



QUANTITÉS D'ACIDE PHOSPHORIQUE, D'AZOTE, ET DE POTASSE ENLEVÉES ANNUELLEMENT PAR ACRE DES DIFFÉRENTES RÉCOLTES.

Récolte.	Grain, Minots.	Paille. lbs.	Balle, lbs	Acide phosphorique lbs.	Azote lbs.	Potasse lbs.
Blé	35	2,700	300	24	59	31
Seigle	30	4,000	250	26	51	45
Orge	40	2,300	390	21	46	38
Avoine	60	2,900	275	22	55	62
Blé d'Inde	50	4,100	950 papetons.	31	67	80
Sarrasin	30	2,200	.....	30	35	9
Patates	200	1,450 feuilles et tiges.	.....	21	46	74
Betteraves à sucre	15½ tonnes.	3 tonnes feuilles.	.....	32	69	143
Mangel wurzel	22	6 " "	.....	46	150	264
	Vert.	Sec.				
Foin des prés	.....	2 tonnes ½.	.....	23	83	85
Mil	6 tonnes.	2	.....	32	89	94
Blé d'Inde vert	11½	.....	.....	46	85	164
Trèfle rouge en fleur	8	2	.....	28	105	96
Luzerne	8	2	.....	26	113	71
Trèfle incarnat	7	1¾	.....	11	60	36
Canne à sucre	20	.....	.....	15	153	44
Sorgo	15	.....	.....	24	121	153
Houblon	600 lbs cônes.	1,200 lbs feuilles.	1,500 lbs boutures	23	84	53
Tabac	1,600 lbs feuilles.	1,300 lbs tiges.	.....	23	89	103
Vigne	2 tonnes raisin.	1½ rognages.	2 tonnes sarments.	11	32	39
Chou	31 tonnes têtes.	.....	.....	88	150	360
Concombres	25 tonnes.	.....	.....	30	86	116
Oignons	1 tonne ¼.	.....	.....	27	72	72

COMPOSITION DES MATIÈRES FERTILISANTES.

	Potasse (K_2O) pour cent.	Acide phosphor total (P_2O_5) pour cent.	Acide phosphor. assim. (P_2O_5) pour cent.	Azote pour cent.	Equivalent en ammoniaque pour cent.
Muriate de potasse	50				
Sulfate de potasse (riche)	50 à 55				
Sulfate de potasse et de magnésie	27 à 30				
Kaïnite	12.4				
Sylvinite	16 à 20				
Cendres de bois (vives)	2 à 8	1 à 2			
Cendres de bois lessivées (charrée)	1 à 2	1 à 1½			
Tiges de tabac	5 à 8			2 à 3	2½ à 3½
Phosphate minéral de la Caroline du Nord		26 à 27			
Superphosphate de la Caroline du Nord		13 à 16	12½ à 15		
Phosphate de Floride (roche)		33 à 35			
Phosphate de Floride (grains)		26 à 32			
Phosphate acidulé de Floride		16 à 19	15 à 17		
Noir animal (de raffineries)		32 à 35			
Noir animal dissous		17 à 19	15 à 18		
Farine d'os		20 à 25	5 à 8	2½ à 4½	3 à 5½
Os dissous		15 à 17	13 à 15	2 à 3	2½ à 3½
Phosphate de Belgique		7 à 22			
Scories Thomas		17 à 20	12 à 16		
Nitrate de soude				15 à 16	18 à 19½
Sulfate d'ammoniaque				19 à 22	23 à 26
Sang desséché (riche)				12 à 14½	14½ à 17½
Sang desséché (titre inférieur)		3 à 5		10 à 11	12 à 14½
Cretons (tankage) concentrés		1 à 2		11 à 12½	13½ à 15
Cretons		11 à 14		5 à 6	6 à 7½
Cretons		8½ à 10½		7½ à 9	9 à 11
Engrais de poisson sec		6 à 8		9½ à 11	11½ à 13½
Moulée de graine de coton	1½	2		6½ à 7½	8 à 9